

NOTAS CLIMÁTICAS PARA UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PO Y EBRO

Lorenzo García de Pedraza (meteorólogo facultativo)
Joaquín García Vega (diplomado en Meteorología)

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo es solamente una síntesis relativa al análisis geográfico y climatológico de dos cuencas hidrográficas tomadas de una zona europea bastante próxima y con parecida disposición y orientación. Un simple vistazo al atlas geográfico de los dos cursos principales de ambos ríos nos muestra una configuración de oeste a este muy significativa:



CUENCA DEL EBRO (ESPAÑA)

Latitud: entre 41,5° y 43° N

Longitud: 4° W y 1° E

Curso: 928 kilómetros

Orientación: WNW-ESE

CUENCA DEL PO (ITALIA)

Latitud: entre 44,5° y 46° N

Longitud: 7° E y 10° E

Curso: 652 kilómetros

Orientación: W-E

La idea de este estudio surgió precisamente al observar en un atlas en relieve la estructura y disposición del curso de ambos ríos, discurrendo encajados entre dos cordilleras: los Pirineos y la Ibérica en el caso del Ebro, en la península Ibérica; y los Alpes y los Apeninos en el caso del Po, en la península Italiana. Rápidamente hemos de señalar que el Po se encuentra algo más al norte latitudinalmente, lo que configurará una agudización en sus caracteres climáticos. El eje es casi paralelo en el caso del Po, mientras que el Ebro tiene una orientación NW-SE.

Pero ambos comparten la característica común de una amplia penillanura y una red hidrográfica secundaria extensa, con un origen litológico muy parecido: amplias *llanuras de sedimentación* formadas sobre tierras anegadas por aguas marinas, formadas entre el *Cretácico* y el *Oligoceno*, tras el plegamiento alpino, y rellenadas por materiales colmatados en períodos posteriores. También poseen dos extensos *deltas* en ambas desembocaduras, así como la influencia de grandes altitudes montañosas que las circundan, con lo que se pensó en la influencia que sobre ambas cuencas podrían desempeñar los temporales de lluvia asociados a flujos de aire marítimos tanto del Atlántico y el Mediterráneo, como del mismo y el Adriático; o asimismo del aire frío procedente de Centroeuropa y las incursiones de aire cálido y seco de origen subsahariano.

Para cada uno de los casos haremos una breve consideración relativa a:

a) *Carácter geográfico* – Montañas marginales y ríos circundantes.

b) *Aspecto meteorológico* – Situaciones en mapas de tiempo. Flujos de aire.

c) *Consecuencias climáticas* – Valores de parámetros de algunos observatorios.

La orografía (de carácter fijo) y las masas de aire y los vientos (de por sí variables) son los responsables climatológicos de una región. Como lo confirman las *isolíneas* que representan los diversos parámetros meteorológicos (*isotermas*, *isoyetas*, *isohelias*...) en la cuenca de cada uno de los ríos en cuestión.

Las barreras montañosas encauzan y dirigen los vientos asociados a la circulación atmosférica, según los distintos tipos de tiempo que vayan presentándose. También se oponen a los *flujos de aire húmedo*, creando nubosidad de *estancamiento* en la zona de barlovento de la cadena y bajando como *secos «terrales»* en la vertiente de sotavento, lo que en el argot montañoso —y meteorológico— se conoce como «*efecto föhen*».

2. CUENCA DEL PO

A) Rasgos geográficos

La llanura del Po está rodeada de un anfiteatro de elevadas montañas: *el arco Alpes-Apeninos*. Esta llanura era un antiguo golfo del mar Adriático, que ahora actúa como un inmenso canal hacia donde desaguan las corrientes que provienen de los bordes montañosos, aportando fértiles aluviones que han hecho crecer la zona del delta.

Dicha llanura aluvial es una de las más ricas de Europa. Las nieves de las cumbres alpinas —de hasta 4 000 m de altitud—, al fundirse a principios de verano, aportan un caudal extra a los ríos afluentes del Po. Dichos ríos de carácter alpino están regulados por los lagos Como, Mayor, Iseo y Garda.

El Po desemboca al sur del golfo de Venecia, en el Adriático, donde ya indicábamos que ha creado un delta muy marcado. En su curso medio y bajo discurre casi paralelo al río Adigio, que desemboca al norte del Po, en pleno golfo veneciano. El tramo bajo de ambos ríos está más próximo a los Apeninos que a los Alpes, por lo que también estará más abierto a la influencia de vientos del Sur y Este.

De los Alpes proceden los afluentes principales del Po —Mincio, Tesino, Pavía, Adda...— mientras que de los Apeninos la red hidrográfica es menor: Tanaro, Panaro, Trebbia... En la llanura padana están situadas algunas de las mayores ciudades italianas —Milán, Turín, Mantua, Ferrara, Verona...— y bastantes focos industriales muy importantes.

Dentro de la red hidrográfica padana, pero sin ser afluentes del Po, discurre la red paralela del Adigio (410 km de curso), Piave (220 km) y Brenta. Todos ellos desaguan en el golfo de Venecia y constituyen una red hidrográfica independiente al norte del propio río Po.

B) Aspectos meteorológicos

El valle del Po, cerrado entre los Alpes y el primer tramo de los Apeninos, presenta dos direcciones al viento: al W-NW y al E.

Los vientos de componente norte producen estancamiento en las laderas de Suiza y Austria, y, por contraste, viento de origen *catabático* con acusado *efecto föhen* en el valle del Po. Es característico de la región el viento «*bora*», frío, seco y racheado, que procede del centro del continente europeo y alcanza el norte del Adriático entre Venecia y Trieste.

Los vientos del W y NW vienen asociados a flujos atlánticos, pero dejaron estancada también su nubosidad en los montes Vosgos franceses y en la cara norte de los Alpes, produciendo un marcado *föhen* a barlovento, más cálido y menos húmedo.

Los vientos del E-SE, asociados a las borrascas que se forman sobre el mar Tirreno, Cerdeña o el golfo de Génova, dan temporales de lluvia copiosos dejando esta vez estancamiento nuboso en la ladera meridional de los Alpes. Estos vientos húmedos de origen mediterráneo suben por el valle del Po y Adigio, penetrando por la desembocadura; especialmente durante el otoño y la primavera.

En ocasiones, el viento del sur —el terrible *sirocco*—, caliente y deshidratado, procedente de los desiertos de Argelia y Libia, supera el Tirreno y el Adriático y penetra en el Po por la cuenca baja, dando lugar a notables olas de calor.

C) Caracteres climáticos

La cuenca del Po es bastante lluviosa, con precipitaciones anuales del orden de 700 a 900 mm en la llanura padana, mientras que en los bordes montañosos de la cordillera alpina pueden llegar fácilmente a los 1 500-1 800 mm.

La temperatura media anual es del orden de 13 °C en la llanura, alcanzando los 15° en la desembocadura y solamente los 8° de media en las inmediaciones de los Alpes. Las condiciones climáticas del Po son de inviernos fríos y neblinosos, ambiente suave en primavera y otoño, con abundantes precipitaciones de lluvia y nieve; y veranos secos y cortos por lo general.

Veamos una orientación climática con una *distribución de medias* en algunos observatorios de ciudades importantes de la cuenca:

	Alt	T	TM	Tm	PMA	DP
Turín	238 m	11,5 °C	23,8 °C	1,3 °C	1 322 mm	114
Milán	121 m	11,7 °C	24,2 °C	0,8 °C	962 mm	91
Ferrara	91 m	14 °C	23 °C	2,3 °C	670 mm	75
Verona	10 m	14 °C	21,2 °C	3,8 °C	560 mm	85
Venecia	15 m	13 °C	23,3 °C	3,5 °C	780 mm	87

Alt = altitud sobre el nivel del mar ; T = temperatura media anual ; TM = temperatura media del mes más cálido; Tm = temperatura media del mes más frío; PMA = precipitación media anual; DP = días de precipitación al año.

Está claro que los observatorios situados en altitudes superiores al curso del río alcanzan baremos medios de precipitación más altos (> 1 800 mm) y de temperatura más bajos, con medias anuales inferiores a 7-8 °C.

Dentro de la *clasificación climática de Koppen*, la cuenca del Po quedaría delimitada entre los acrónimos **Csb** (clima templado lluvioso, con veranos secos y cortos) y **Cfa** (templado lluvioso, de veranos húmedos e inviernos fríos), correspondientes a la meseta padana el primero, y a los márgenes montañosos el segundo.

3. CUENCA DEL EBRO

A) Rasgos geográficos

La cuenca del Ebro también fue un inmenso lago en épocas geológicas pretéritas, en el que se fueron acumulando sedimentos que habían alcanzado grandes espesores cuando el lago se colmató y evaporó. Después, la erosión hídrica y eólica fue degradando dichos sedimentos y actualmente forma una amplia cuenca rellena de arcillas, margas y yesos.

La cubeta del Ebro tiene por salida los estrechos farallones que corta el río aguas abajo de Ascó, en Tarragona, hasta llegar a la zona del delta en Los Alfaques.

La gran «cazuela orográfica» del valle del Ebro está rodeada de una herradura montañosa: Pirineos, sierra de Andía, Moncayo, Albarracín y Cordillera Prelitoral catalana. Estos sistemas montañosos la aíslan de los benéficos influjos de nubes y lluvias. Forma un triángulo casi cerrado alrededor del valle.

De los Pirineos proceden los afluentes principales del Ebro: Ega, Arga, Aragón, Gállego, Cinca y Segre. De la margen de la Cordillera Ibérica provienen el Jalón, Jiloca, Huerva, Aguas Vivas, Martín y Matarraña. La ausencia de lagunas naturales interiores, a excepción de los galachos del Ebro y la laguna de Gallocanta, ha tenido que suplirse con embalses que regulen los cursos naturales de ríos y las reservas hídricas.

B) Aspectos meteorológicos

En el valle del Ebro, encajado entre montañas, solo existen dos direcciones privilegiadas para el viento: aguas abajo —viento del NW—, y aguas arriba —viento del SE.

El viento del NW (*el cierzo*), es frío, seco y turbulento. Se determina con altas presiones en el Cantábrico y golfo de Vizcaya y bajas presiones sobre las Baleares.

Las *isobaras* cortan perpendicularmente el valle y la velocidad del viento viene asociada a la diferencia de la presión atmosférica entre cabecera y desembocadura.

El viento del SE, templado y húmedo de origen mediterráneo, sube Ebro arriba entrando por el portillo de la desembocadura. Entonces hay altas presiones sobre Baleares y bajas presiones cruzando la mitad meridional de la Península. Estos vientos son asociados, de tarde en tarde, a los temporales de lluvia en la cuenca del Ebro, especialmente en otoño e invierno, dejando sus nubes estancadas en el somontano pirenaico y en la cabecera del río. Los vientos del SW, de circulación general en la Península, son responsables de las tormentas veraniegas que nacen en la Cordillera Ibérica y se encauzan en los afluentes del Ebro, guiándose de S a N hasta las estribaciones pirenaicas, donde se regeneran a veces con consecuencias explosivas.

En resumen, la cuenca del Ebro está situada de espaldas a los temporales atlánticos asociados a los *ábregos* (W y NW) y abierta por la zona del delta a las entradas de *flujo mediterráneas* (E y SE), ligadas a temporales poco frecuentes y persistentes.

C) Caracteres climáticos

De lo anteriormente expuesto se infiere que la cuenca del Ebro es bastante *seca*, con precipitaciones anuales del orden de 300/400 mm. Solo en la zona de desembocadura las tormentas mediterráneas aportan lluvias anuales por encima de los 500 mm. En los somontanos y bordes montañosos las precipitaciones pueden llegar a los 800/1 000 mm.

Las temperaturas medias anuales son del orden de 14 a 15 °C en la cuenca media, de los 16° en la desembocadura y de 10/12° en los escarpes montañosos.

Veremos ahora la orientación climática de *distribución de medias* en algunos observatorios a lo largo del Ebro:

	Alt	T	TM	Tm	PMA	DP
Logroño	345 m	13,4 °C	18,6 °C	8,3 °C	400 mm	110
Tudela	263 m	14 °C	19 °C	8,7 °C	465 mm	80
Zaragoza	250 m	14 °C	24 °C	6 °C	320 mm	69
Caspe	152 m	15 °C	22 °C	10 °C	298 mm	57
Tortosa	14 m	16 °C	25 °C	9 °C	576 mm	86

Alt = altitud sobre el nivel del mar; T = temperatura media anual; TM = temperatura media del mes más cálido; Tm = temperatura media del mes más frío; PMA = precipitación media anual; DP = días de precipitación al año.

Está claro también que los observatorios situados en los somontanos pirenaico e ibérico alcanzarán otros valores medios muy superiores.

Dentro de la *clasificación climática de Köppen*, la cuenca del Ebro quedaría delimitada entre los acrónimos **Csa** (clima templado lluvioso, con veranos secos y cálidos en la cabecera y desembocadura) y **Bsk** (clima estepario de inviernos fríos y veranos secos y calurosos, en el propio valle del Ebro).

4. ANALOGÍAS Y CONTRASTES

- En primer lugar, se observa que la cuenca del Po es notablemente más fría que la del Ebro, especialmente en invierno, al quedar embalsado el aire gélido y denso que proviene de la cordillera alpina. La exposición a entradas continentales de componente norte es mucho mayor, por latitud geográfica y situación meteorológica, en la llanura italiana que en la española. La cuenca del Ebro aparece orientada de NW a SE, resguardada de las entradas continentales del N por los Pirineos, y tienen menor incidencia —sobre todo en el tramo más bajo del curso del Ebro— las entradas de sistemas frontales procedentes del W.
- Los contrastes térmicos entre invierno y verano son marcados en ambas cuencas. El verano mediterráneo es de cielos despejados y acusada insolación, con lluvias ocasionales asociadas a procesos convectivos.
- Las nieblas de irradiación son frecuentes en ambas cuencas, más intensas en la del Po en el período invernal. La concentración industrial favorece enormemente dichas nieblas.
- Las lluvias son cuantiosas en la cuenca del Po, oscilando entre los 1 200 y 700 mm al año; en cambio, en el Ebro, son escasas, variando entre 350 y 500 mm, prácticamente la mitad de la pluviometría acumulada.
- La cuenca del Ebro es árida y de escasa vegetación, salvo las áreas de regadío: comarcas de la Ribera Navarra y Riojana, Canal Imperial de Aragón, áreas de Lodosa y Tauste, donde hay excelentes huertas. En el resto predomina la vegetación de tipo arbustivo y de monte bajo.
- La cuenca del Po, por contraste, es muy fértil y rica, con extensos y provechosos regadíos. Desde Cremona el río está canalizado y es navegable para pequeñas embarcaciones.
- Los vientos de carácter orográfico determinan el clima de ambas cuencas, siendo el *cierzo* en el Ebro y el *bora* en el Po, ambos fríos y secos y de origen catabático, los más característicos. El mecanismo contrario, vientos de S y E, dan temporales más acusados en la llanura italiana que en la española, ya que el tramo de los Apeninos canaliza en el Po dichas precipitaciones mucho mejor que la barrera natural de la Cordillera Ibérica, que resguarda mejor el tramo inferior del Ebro.
- El *föhn* es mucho más acusado en Suiza y Austria, en las laderas de barlovento alpinas, produciendo estancamiento de aire húmedo y frío en la cuenca del Po.
- Dicho efecto es menor en las vertientes pirenaicas, por la menor incidencia de vientos de componente sur sobre las laderas de sotavento, y también por la menor altitud de los Pirineos frente al gigante alpino.

En resumen, podemos constatar en términos generales que, gozando ambas cuencas de una similitud geográfica muy notable, las diferencias orográficas, hidrográficas y edáficas determinan una climatología dispar en cada una de ellas, que —grosso modo— dan una relación en precipitaciones de más del 50 % a favor de la cuenca italiana y de tres a uno superior en las temperaturas, sobre todo en las extremas, a favor de la cuenca española.